

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-263003

(43)Date of publication of application : 13.10.1995

(51)Int.Cl.

H01M 8/02  
H01M 8/10

(21)Application number : 06-055392

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 25.03.1994

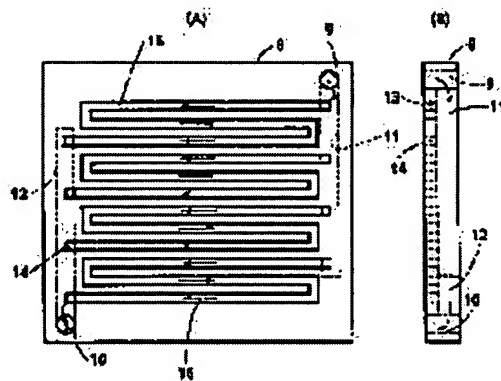
(72)Inventor : HASHIZAKI KATSUO

## (54) GAS SEPARATOR FOR SOLID HIGH POLYMER ELECTROLYTIC FUEL CELL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To maintain electrolyte in a sufficient water holding condition, and stabilize output of a fuel cell by forming a fuel or oxidating agent flowing passage as a bending passage continuing at least by a single turnaround and a half, and arranging it in a plurality.

CONSTITUTION: Fuel or an oxidating agent supplied from outside of a fuel cell body is introduced to an inlet side fluid manifold 11 through a fluid introducing hole 9, and distributively flows to a fluid passage groove 15 as a passage arranged on the reverse of a separator 8 through an inlet side fluid communicating hole 13. In this case, the groove 15 is once reversed in the vicinity of an outlet side fluid manifold 12, and is again introduced to the vicinity of the manifold 11, and is further once again reversed. Thereby, as a result, after a passage continuing by a single turnaround and a half is formed, it is directly connected to the manifold 12. Thereby, since a humidifying moisture shortage situation of electrolyte particularly on the downstream part side of the fuel flowing groove 15 is compensated with humidifying moisture from an upstream part of the groove 15, the electrolyte can be uniformly put in a sufficient water holding condition, so that output of a fuel cell can be stabilized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	17.11.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	11.06.2002
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3382708
[Date of registration]	20.12.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2002-12874
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	11.07.2002
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The gas separator for solid-state polyelectrolyte fuel cells characterized by to set to the separator for gas for supplying fuel gas or oxidizer gas to a solid-state polyelectrolyte film of a fuel cell, and to be prepared these two or more passage while making passage where a fuel or an oxidizer which is open for free passage to a manifold which gathers a residual fuel or a residual oxidizer flows into crooked passage which 1-round-trip-half-continues at least from a manifold which distributes and supplies a fuel or an oxidizer.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the gas separator for solid-state polyelectrolyte fuel cells which can maintain an electrolyte in the sufficient water retention condition, and can attain stabilization of the output of a fuel cell.

[0002]

[Description of the Prior Art] An example of a solid-state polyelectrolyte fuel cell is shown in drawing 3. Carry out this in the center, the catalyst electrodes (for example, platinum) 02 and 03 are made to adhere to both sides, using macromolecule ion exchange membrane (for example, fluororesin system ion exchange membrane with a sulfonic group) as an electrolyte 01, and the electrode zygote 06 consists of porous carbon electrodes 04 and 05 in piles across the both sides the shape of sandwiches further.

[0003] Here, the hydrogen in the fuel supplied to the anode pole side (H<sub>2</sub>) is hydrogen-ion-ized on the catalyst electrode (anode pole) 02, and a hydrogen ion moves it to a cathode pole side as the basis of the inclusion of water by the inside of an electrolyte 01, and H<sup>+</sup> and xH<sub>2</sub>O. The hydrogen ion which moved reacts with the electron (e<sup>-</sup>) which has circulated the oxygen (O<sub>2</sub>) and the external circuit 07 in an oxidizer on the catalyst electrode (cathode pole) 03, water is generated, and the generation water is discharged out of a fuel cell from the cathode electrodes 03 and 05. At this time, the flow of the electron (e<sup>-</sup>) which circulated can use an external circuit 07 as electrical energy of a direct current.

[0004] In addition, in order to realize the above hydrogen ion permeability, he is trying to maintain a membranous water retention condition in the macromolecule ion exchange membrane used as an electrolyte 01, as it is necessary to hold this film in the water retention condition which always becomes enough, and the saturated steam of the equivalent near the operating temperature (about ordinary temperature -100 degree C) of a cell is usually include in a fuel or an oxidizer, namely, it humidifies and a fuel and an oxidizer are supply to the electrode zygote 06.

[0005] An example of the passage configuration of the separator (separator) of the conventional solid-state polyelectrolyte fuel cell is shown in drawing 2. The fuel or oxidizer supplied from the outside of the main part of a fuel cell is introduced into the entrance-side fluid manifold (header) 011 through the fluid installation hole 09. The fuel or oxidizer introduced into this entrance-side fluid manifold (header) 011 is prepared in the rear face of a separator 08 through the entrance-side fluid free passage hole 013, is distributed to the \*\*\*\* fluid passage slot 015, and flows. In addition, a sign 016 illustrates the flow of gas among drawing.

[0006] The electrode zygote 06 shown in drawing 3 mentioned above will take the form pinched from both sides with the separator 08 with the fluid passage slot 015 as shown in drawing 2. Here, through the outlet side fluid free passage hole 014, the residual fuel or residual oxidizer which was not used for a cell reaction but remained was again brought together in the outlet side fluid manifold 012 of the rear face of a separator 08, and was discharged out of the main part of a fuel cell through the fluid discharge hole 010.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There are the following problems in the passage configuration of the separator (separator) of the solid-state polyelectrolyte fuel cell shown in drawing 2 mentioned above.

[0008] (1) When a fuel is poured to a separator, with the hydrogen ion generated on the catalyst electrode (anode pole) 02 The humidification moisture in the fuel which set the inside of an electrolyte 01 to  $H^+$  and  $xH_2O$ , and has moved to both the catalyst electrode (cathode electrode) 03 sides With the reaction water generated on the catalyst electrode (cathode pole) 03 with this hydrogen ion, a steam or a part serves as a gestalt by which an oxidizer is discharged in the flowing fluid passage slot 015 with a liquid.

[0009] At this time, in the upper section side of the flowing fluid passage slot 015 on the fuel The humidification moisture content in a fuel is still secured fully, and sufficient humidification moisture content to move in the inside of an electrolyte and to be discharged at an oxidizer side is held in the fuel, namely, although it is the reason which can maintain an electrolyte in the sufficient water retention condition In the downstream side of the flowing fluid passage slot 015 on the fuel, there is a problem of humidification moisture contents running short gradually by the migration and the transparency by the side of the oxidizer of the humidification moisture in a fuel, i.e., becoming with some desiccation to an upper section side.

[0010] Consequently, the conductive lowering in an electrolyte is invited to the downstream side of the fluid passage slot 015, and it has become the cause of lowering of the output of a fuel cell.

[0011] (2) moreover, since the steam partial pressure in the oxidizer ambient atmosphere rise so that an oxidizer go [ the migration water which move from a catalyst electrode ( an anode pole ) 02 to a catalyst electrode ( a cathode pole ) 03 with the generation water and the hydrogen ion which be generate in connection with a cell reaction ] to the downstream of a flowing fluid passage slot 015, when an oxidizer be pour to a separator 08 with a fluid passage configuration as show in drawing 2, a problem that where of become a steam and gaseous diffusion blowdown become be hard carry out be.

[0012] Furthermore, the part has caused the condition that the gaseous diffusion in the inside of plugging and its carbon electrode 05 is easy to check liquid-izing or the drop-ized generation water, and migration water in the porous carbon electrode (cathode pole) 05. For this reason, the condition that a stable cell reaction was hard to be performed had occurred.

[0013] This invention aims at offering the gas separator for solid-state polyelectrolyte fuel cells which can maintain an electrolyte in the sufficient water retention condition, and can aim at conductive maintenance of this electrolyte, i.e., stabilization of a fuel cell output, in view of the above-mentioned problem.

[0014]

[Means for Solving the Problem] A separator for solid-state polyelectrolyte fuel cells concerning this invention which solves said technical problem In a separator for gas for supplying fuel gas or oxidizer gas to a solid-state polyelectrolyte film of a fuel cell While making passage where a fuel or an oxidizer which is open for free passage to a manifold which gathers a residual fuel or a residual oxidizer flows into crooked passage which 1-round-trip-half-continues at least from a manifold which distributes and supplies a fuel or an oxidizer, it is characterized by preparing these two or more passage.

[0015]

[Function] The following operations are done so as a result of forming the passage where the first-class way carried out a 1 round-trip half of the passage of the separator with which a fuel or an oxidizer flows at least continuously toward the manifold side which gathers a fuel, the residual fuel from the distribution and manifold [ which is supplied ] side of an oxidizer, or a residual oxidizer.

(1) It is the passage where a fuel flows, and since the condition of the lack of humidification moisture of the electrolyte by the side of a downstream turns into a condition compensated with the humidification moisture from the upper section of the adjoining crooked passage where the fuel which still enough holds humidification moisture flows especially, it becomes possible to continue all over an electrolyte and to maintain this electrolyte in the sufficient water retention condition mostly at homogeneity.

(2) Evaporation into the oxidizer of the generation water which the rate of flow of the oxidizer which

flows this passage by round trip-ization of passage increases, consequently is especially generated in connection with a cell reaction in a downstream side with the high steam partial pressure in an oxidizer ambient atmosphere, and the migration water which moves to a catalyst electrode (cathode electrode) from a catalyst electrode (anode electrode) with a hydrogen ion, and gaseous diffusion are promoted. (3) Blowdown into the oxidizing agent of the generation water in liquid-izing or the drop-ized porosity carbon electrode (cathode pole) and migration water is also promoted, and the gaseous diffusion of the oxidizing agent to the inside of a carbon electrode (cathode pole) is also promoted.

[0016]

[Example] Hereafter, this invention is explained based on an example.

[0017] It is the schematic diagram of the passage configuration of the gas separator of the solid-state polyelectrolyte fuel cell built over an example at drawing 1. As shown in drawing 1, the gas separator 8 concerning this example carries out a 1 round-trip half of the first-class way continuously toward the MANIHORU side which gathers a residual fuel or a residual oxidizer from the distribution and MANIHODO [ which is supplied ] side of a fuel or an oxidizer as for the fluid passage slot of the separator with which a fuel or an oxidizer flows, and explains the example which prepared four of the passage.

[0018] The fuel or oxidizer supplied from the outside of the main part of a fuel cell is introduced into the entrance-side fluid manifold 11 through the fluid installation hole 9. The fuel or oxidizer introduced into this entrance-side fluid manifold 11 is distributed to the fluid passage slot 15 as passage established in the rear face of a separator 8 through the entrance-side fluid free passage hole 13, and flows. The electrode zygote 06 as shown in drawing 3 mentioned above will take the form pinched from both sides with the 8th page of a separator with this fluid passage slot 15. After the fluid passage slot 15 where a fuel or an oxidizer is introduced forms the passage where make it once reversed near the outlet side fluid manifold 12, and lead near the entrance-side fluid manifold 11 again, it is made reversed further once again, and half one round trip continues as a result, he is trying to link it with the outlet side fluid manifold 12 directly here. Therefore, the flow 16 of the gas of the introduced fuel or an oxidizer will counter, and will flow the inside of the fluid passage slot 15.

[0019] In this example, compared with 12 linear passage shown in drawing 2 as shows the example which prepared such four first-class ways that carried out a 1 round-trip half and shows the conventional example mentioned above when [ the flow rate ] the supply fluid flow rate was fixed and a fluid passage flute width and the depth are fixed, the both-way fluid rate of flow in it will increase 3 times. Similarly, the fluid rate of flow in the fluid passage slot 15 can be selected to arbitration by the count of crookedness of passage, and the number of the first-class way. In addition, although the fluid passage slot 15 used what carried out a 1 round-trip half, this invention is not limited to this but you may make it its increase the count of crookedness in this example.

[0020] The residual fuel or residual oxidizer which remained without being used for a cell reaction is again brought together in the outlet side manifold 12 of the rear face of a separator 8 through the outlet side fluid free passage hole 14, and a fluid is discharged out of the main part of a fuel cell through the fluid discharge hole 10.

[0021] Consequently, according to this example, the following operation and effects are done so.

[0022] (1) since the condition of the lack of humidification moisture of the electrolyte by the side of a downstream be especially compensate with the humidification moisture from the upper section of the adjoining fluid passage slot 15 where the fuel of the flowing fluid passage slot on the fuel which still enough hold humidification moisture flow, it become possible to continue all over an electrolyte and to maintain this quality of electric field in sufficient water retention condition mostly at homogeneity, consequently stabilization of conductive maintenance of an electrolyte, i.e., the output of a fuel cell, can attain.

By round trip-ization of a fluid passage slot, the rate of flow of the oxidizer which flows the fluid passage slot 15 increases. (2) By that cause Evaporation into the oxidizer of the migration water which moves to a catalyst electrode (cathode pole) from a catalyst electrode (anode pole) with the generation water and the hydrogen ion which are especially generated in connection with a cell reaction in a

downstream side with the high steam partial pressure in an oxidizer, While gaseous diffusion is promoted, blowdown into the oxidizer of the generation water in liquid-izing or the drop-ized porosity carbon electrode (cathode pole) or migration water is also promoted. The gaseous diffusion of the oxidizer to the inside of a carbon electrode (cathode pole) is also promoted by these, it becomes possible to maintain the stable cell reaction, and it becomes possible to attain stabilization of a fuel cell output.

[0023]

[Effect of the Invention] According to the gas separator concerning this invention, the following effects are done so as stated above.

[0024] (1) Since moisture is compensated with the humidification moisture from the adjoining passage upstream section in which the fully held [ still ] fuel or an oxidizer flows, it becomes possible to continue all over an electrolyte and to maintain this quality of electric field in the sufficient water retention condition mostly at homogeneity, consequently stabilization of conductive maintenance of an electrolyte, i.e., the output of a fuel cell, can be attained.

[0025] (2) By round trip-ization of passage, the rate of flow of the flowing oxidizer increases and also set this passage to a downstream side with the high steam partial pressure in an oxidizer especially. While evaporation into the oxidizer of the migration water which moves to a cathode pole from the anode pole which is a catalyst electrode with the generation water and the hydrogen ion which are generated in connection with a cell reaction, and gaseous diffusion are promoted Blowdown into the oxidizer of the generation water which carried out liquid-ization in a porosity carbon electrode (cathode pole) etc., or migration water is also promoted. The gaseous diffusion of the oxidizer to the inside of a carbon electrode (cathode pole) is also promoted by these, it becomes possible to maintain the stable cell reaction, and it becomes possible to attain stabilization of a fuel cell output.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram of the passage configuration of the gas separator of the solid-state polyelectrolyte fuel cell concerning this example.

[Drawing 2] It is the schematic diagram of the passage configuration of the gas separator of the solid-state polyelectrolyte fuel cell concerning the conventional technology.

[Drawing 3] It is generation-of-electrical-energy principle drawing of a solid-state polyelectrolyte fuel cell.

[Description of Notations]

8 Separator

9 Fluid Installation Hole

10 Fluid Discharge Hole

11 Entrance-Side Fluid Manifold

12 Outlet Side Fluid Manifold

13 Entrance-Side Fluid Free Passage Hole

14 Outlet Side Fluid Free Passage Hole

15 Fluid Passage Slot

---

[Translation done.]



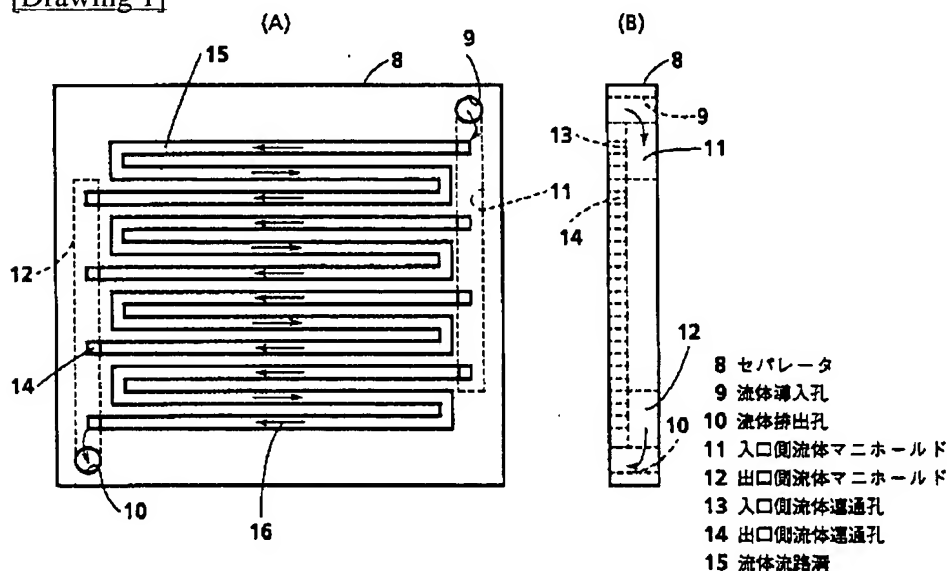
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

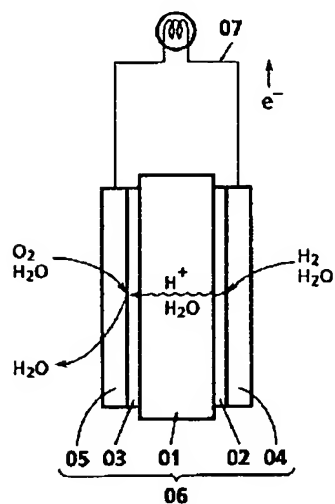
## DRAWINGS

[Drawing 1]



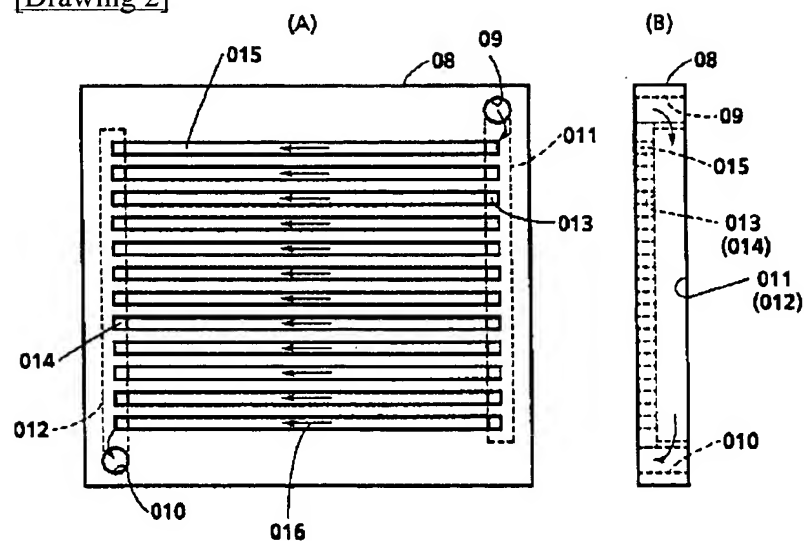
[Drawing 3]

固体高分子電解質燃料電池の発電原理



- 01 電解質
- 02 触媒電極 (アノード極)
- 03 触媒電極 (カソード極)
- 04 カーボン電極 (アノード極)
- 05 カーボン電極 (カソード極)
- 06 電極接合体
- 07 外部回路

[Drawing 2]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-263003

(43) 公開日 平成7年(1995)10月13日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 8/02	R	9444-4K		
8/10		9444-4K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-55392

(22) 出願日 平成6年(1994)3月25日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 橋崎 克雄

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 三

菱重工業株式会社内

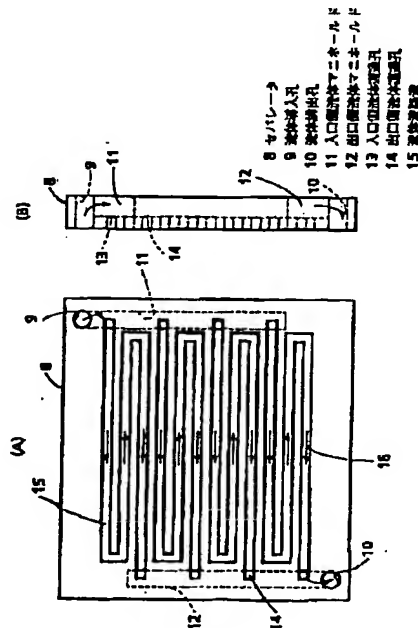
(74) 代理人 弁理士 光石 俊郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 固体高分子電解質燃料電池用ガスセパレータ

(57) 【要約】

【目的】 電解質を十分な保水状態に維持し燃料電池の出力の安定化を図ることが出来る固体高分子電解質燃料電池用のガスセパレータを提供する。

【構成】 燃料電池の固体高分子電解質膜へ燃料ガス又は酸化剤ガスを供給するためのガス用のセパレータ 8 において、燃料または酸化剤を分配・供給するマニホールド 1 1 から残存燃料または残存酸化剤を集合させるマニホールド 1 2 に連通する燃料または酸化剤が流れる流路を少なくとも一往復半連続する屈曲した流体流路溝 1 5 とすると共に、該流路を 4 本設けた。



(2)

特開平7-263003

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池の固体高分子電解質膜へ燃料ガス又は酸化剤ガスを供給するためのガス用のセパレータにおいて、燃料または酸化剤を分配・供給するマニホールドから残存燃料または残存酸化剤を集合させるマニホールドに連通する燃料または酸化剤が流れる流路を少なくとも一往復連続する屈曲した流路とすると共に、該流路が複数本設けられていることを特徴とする固体高分子電解質燃料電池用ガスセパレータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電解質を十分な保水状態に維持し燃料電池の出力の安定化を図ることが出来る固体高分子電解質燃料電池用ガスセパレータに関する。

【0002】

【従来の技術】 図3に固体高分子電解質燃料電池の一例を示す。電解質01として高分子イオン交換膜（例えばスルホン酸基を持つフッ素樹脂系イオン交換膜）を用い、これを中央にして両面に触媒電極（例えば白金）02、03を付着させ、さらにその両面を多孔質のカーボン電極04、05でサンドウィッチ状にはさみ重ねて電極接合体06を構成している。

【0003】 ここで、アノード極側に供給された燃料中の水素（ $H_2$ ）は、触媒電極（アノード極）02上で水素イオン化され、水素イオンは電解質01中を水の介在のもと、 $H^+ \cdot xH_2O$ としてカソード極側へ移動する。移動した水素イオンは、触媒電極（カソード極）03上で酸化剤中の酸素（ $O_2$ ）及び外部回路07を流通してきた電子（ $e^-$ ）と反応して水を生成し、その生成水はカソード電極03、05より燃料電池外へ排出される。この時、外部回路07を流通した電子（ $e^-$ ）の流れが直流の電気エネルギーとして利用できる。

【0004】 なお、電解質01となる高分子イオン交換膜において、前述のような水素イオン透過性を実現させるためには、この膜を常に充分なる保水状態に保持しておく必要があり、通常、燃料または酸化剤に電池の運転温度（常温～100℃程度）近傍相当の飽和水蒸気を含ませて、すなわち加湿して燃料及び酸化剤を電極接合体08に供給するようにして、膜の保水状態を保つようにしている。

【0005】 図2には、従来の固体高分子電解質燃料電池のセパレータ（配流板）の流路形状の一例を示す。燃料電池本体外より供給される燃料または酸化剤は、流体導入孔09を通じて入口側流体マニホールド（ヘッダー）011に導入される。該入口側流体マニホールド（ヘッダー）011に導入された燃料または酸化剤は、入口側流体連通孔013を通じてセパレータ08の裏面に設けられた流体流路溝015に分配され、流れるようになっている。なお、図中、符号016はガスの流れを示す。

2

【0006】 前述した図3に示された電極接合体06は、図2に示すような流体流路溝015を持つセパレータ08により両サイドから挟持される形をとることになる。ここで、電池反応に利用されず残った残存燃料または残存酸化剤は、出口側流体連通孔014を通じて、再度セパレータ08の裏面の出口側流体マニホールド012に集められ、流体排出孔010を通じて燃料電池本体外へと排出されていた。

【0007】

10 【発明が解決しようとする課題】 前述した図2に示す固体高分子電解質燃料電池のセパレータ（配流板）の流路形状には、以下のような問題がある。

【0008】 (1) 燃料をセパレータに流した場合、触媒電極（アノード極）02上で発生した水素イオンと共に、電解質01中を $H^+ \cdot xH_2O$ として、触媒電極（カソード極）03側へ共に移動してきた燃料中の加湿水分は、この水素イオンにより触媒電極（カソード極）03上で生成された反応水と共に、蒸気あるいは、一部は液体のまま、酸化剤が流れる流体流路溝015内に排出されるような形態となる。

【0009】 この時、燃料の流れる流体流路溝015の上流部側では、燃料中の加湿水分量は十分に確保されており、電解質中を移動して酸化剤側に排出されるに十分な加湿水分量は燃料中に保持されている、すなわち電解質を十分な保水状態に維持することが可能なわけであるが、燃料の流れる流体流路溝015の下流部側では、燃料中の加湿水分の酸化剤側への移動・透過により徐々に加湿水分量が不足する、すなわち上流部側に対し乾燥気味になってくる、という問題がある。

20 【0010】 この結果、流体流路溝015の下流部側において、電解質中の導電性低下を招き、燃料電池の出力の低下の原因となっている。

【0011】 (2) また、図2に示すような流体流路形状を持つセパレータ08に酸化剤を流した場合、電池反応に伴って発生する生成水及び水素イオンと共に触媒電極（アノード極）02より触媒電極（カソード極）03へ移動する移動水が、酸化剤が流れる流体流路溝015の下流部へ向かうほど、その酸化剤雰囲気中の水蒸気分圧が上昇するため、蒸気となってガス拡散排出されにくくなるという問題がある。

40 【0012】 さらに、一部が液体化または液滴化した生成水や移動水が、多孔質のカーボン電極（カソード極）05中に詰まり、そのカーボン電極05中でのガス拡散が阻害されやすいという状況を招いている。このため、安定な電池反応が行われにくい状況が発生していた。

【0013】 本発明は上記問題に鑑み、電解質を十分な保水状態に維持して該電解質の導電性の維持、即ち燃料電池出力の安定化を図ることが出来る固体高分子電解質燃料電池用ガスセパレータを提供することを目的とする。

50

(3)

特開平7-263003

3

【0014】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決する本発明に係る固体高分子電解質燃料電池用セパレータは、燃料電池の固体高分子電解質膜へ燃料ガス又は酸化剤ガスを供給するためのガス用のセパレータにおいて、燃料または酸化剤を分配・供給するマニホールから残存燃料または残存酸化剤を集合させるマニホールに連通する燃料または酸化剤が流れる流路を、少なくとも一往復半連続する屈曲した流路とすると共に、該流路が複数本設けられていることを特徴とする。

【0015】

【作用】燃料または酸化剤が流れるセパレータの流路を、燃料または酸化剤の分配・供給されるマニホール側から残存燃料または残存酸化剤を集合させるマニホール側に向かい、一流路が連続して少なくとも一往復半した流路を形成した結果、以下のような作用を奏する。

(1) 燃料の流れる流路で、特に、下流部側での電解質の加温水分不足の状況が、加温水分を十分にまだ保有している燃料の流れる隣接する屈曲した流路の上流部からの加温水分により補われる状況となるため、電解質の全面に亘ってほぼ均一に該電解質を十分な保水状態に維持することが可能となる。

(2) 流路の往復化により該流路を流れる酸化剤の流速が増大し、この結果、特に、酸化剤雰囲気中の水蒸気分圧の高い下流部側において、電池反応に伴って発生する生成水、及び水素イオンと共に触媒電極（アノード電極）より触媒電極（カソード電極）へ移動する移動水の酸化剤中への蒸発、ガス拡散が促進される。

(3) 液体化または液滴化した多孔質なカーボン電極（カソード極）中の生成水や、移動水の酸化剤中への排出も促進され、カーボン電極（カソード極）中への酸化剤のガス拡散も促進される。

【0016】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

【0017】図1には実施例に係る固体高分子電解質燃料電池のガスセパレータの流路形状の概略図である。図1に示すように、本実施例に係るガスセパレータ8は、燃料または酸化剤が流れるセパレータの流体流路溝を、燃料または酸化剤の分配・供給されるマニホール側から残存燃料または残存酸化剤を集合させるマニホール側に向かい一流路を連続して一往復半させ、その流路を4本設けた実施例について説明する。

【0018】燃料電池本体外より供給される燃料または酸化剤は、流体導入孔9を通じて入口側流体マニホール11に導入される。この入口側流体マニホール11に導入された燃料または酸化剤は、入口側流体連通孔13を通じてセパレータ8の裏面に設けられた流路としての流体流路溝15に分配されて流れるようになっている。前述した図3に示すような、電極接合体06は、この流体流路溝15を持つセパレータ8面により両側から

4

挟持される形をとることになる。ここで、燃料または酸化剤が導入される流体流路溝15は、出口側流体マニホール12の近傍で一度反転させ、再度入口側流体マニホール11の近傍に導き、更にもう一度反転させて結果として一往復半の連続する流路を形成した後、出口側流体マニホール12に直結するようにしている。よって、導入された燃料または酸化剤のガスの流れ16は対向して流体流路溝15内を流れることとなる。

【0019】本実施例ではこのような一往復半させた一流路を、4本設けた例を示しており、前述した従来例を示す、図2に示すような12本の直線的な流路に比べて、供給流体流量が一定で、流体流路溝幅及び深さが一定とした場合、その中の往復流体流速は3倍になることとなる。同様に、流体流路溝15中の流体流速は流路の屈曲回数及びその一流路の本数により、任意に選定できる。なお、本実施例では流体流路溝15は一往復半させたものを用いたが、本発明はこれに限定されず、屈曲回数を増すようにしてもよい。

【0020】電池反応に利用されずに残った残存燃料または残存酸化剤は、出口側流体連通孔14を通じて、再度セパレータ8の裏面の出口側マニホール12に集められ、流体は流体排出孔10を通じて燃料電池本体外へ排出される。

【0021】この結果、本実施例によれば以下の作用・効果を奏する。

【0022】(1) 燃料の流れる流体流路溝の特に下流部側での電解質の加温水分不足の状況が、加温水分を十分にまだ保有している燃料の流れる隣接する流体流路溝15の上流部からの加温水分により補われるため、電解質の全面に亘ってほぼ均一に該電解質を十分な保水状態に維持することが可能となり、この結果、電解質の導電性の維持、すなわち燃料電池の出力の安定化を図ることが出来る。

(2) 流体流路溝の往復化により、流体流路溝15を流れる酸化剤の流速が増大し、それにより、特に、酸化剤中の水蒸気分圧の高い下流部側においても、電池反応に伴って発生する生成水及び水素イオンと共に触媒電極（アノード極）より触媒電極（カソード極）へ移動する移動水の酸化剤中への蒸発、ガス拡散が促進されると共に、液体化または液滴化した多孔質カーボン電極（カソード極）中の生成水や移動水の酸化剤中への排出も促進される。これらにより、カーボン電極（カソード極）中への酸化剤のガス拡散も促進され、安定した電池反応を持続することが可能となり、燃料電池出力の安定化を図ることが可能となる。

【0023】

【発明の効果】以上述べたように、本発明に係るガスセパレータによれば、以下の効果を奏する。

【0024】(1) 水分がまだ十分に保有している燃料または酸化剤の流れる隣接する流路上流部からの加温水

(4)

特開平7-263003

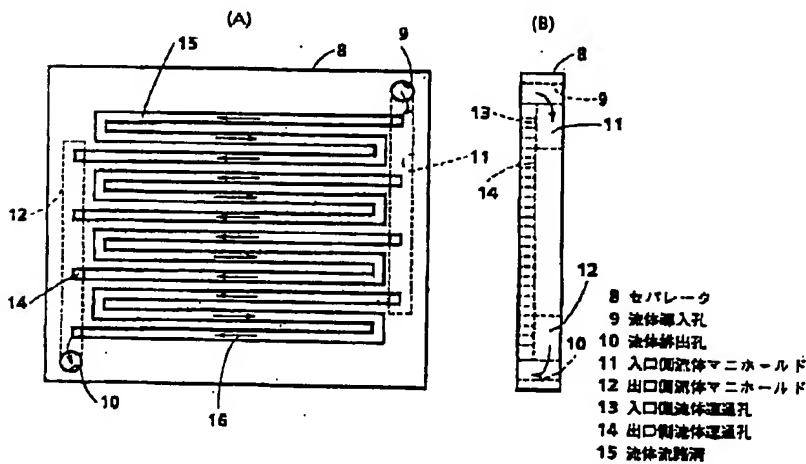
5

分により補われるため、電解質の全面に亘ってほぼ均一に該電界質を十分な保水状態に維持することが可能となり、この結果、電解質の導電性の維持、すなわち燃料電池の出力の安定化を図ることが出来る。

【0025】(2) 流路の往復化により、該流路を流れる酸化剤の流速が増大し、特に、酸化剤中の水蒸気分圧の高い下流部側においても、電池反応に伴って発生する生成水及び水素イオンと共に触媒電極であるアノード極よりカソード極へ移動する移動水の酸化剤中への蒸発やガス拡散が促進されると共に、多孔質なカーボン電極（カソード極）中の液体化等した生成水や移動水の酸化剤中への排出も促進される。これらにより、カーボン電極（カソード極）中への酸化剤のガス拡散も促進され、安定した電池反応を持続することが可能となり、燃料電池出力の安定化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



6

【図1】本実施例に係る固体高分子電解質燃料電池のガスセパレータの流路形状の概略図である。

【図2】従来技術に係る固体高分子電解質燃料電池のガスセパレータの流路形状の概略図である。

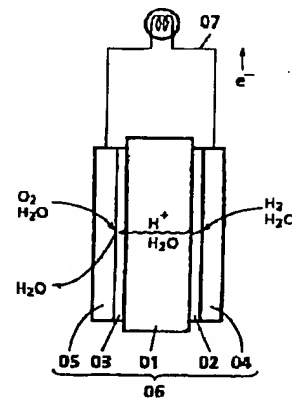
【図3】固体高分子電解質燃料電池の発電原理図である。

【符号の説明】

- 8 セパレータ
- 9 流体導入孔
- 10 流体排出孔
- 11 入口側流体マニホールド
- 12 出口側流体マニホールド
- 13 入口側流体連通孔
- 14 出口側流体連通孔
- 15 流体流路溝

【図3】

固体高分子電解質燃料電池の発電原理



- 01 電解質
- 02 触媒電極（アノード極）
- 03 触媒電極（カソード極）
- 04 カーボン電極（アノード極）
- 05 カーボン電極（カソード極）
- 06 電極接合体
- 07 外部回路

(5)

特開平7-263003

【図2】

